

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 04 b
H 01

DEUTSCHES



PATENTAMT

52

Deutsche Kl.:

27 b, 9
42 r2, 16/00

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1403 467

Aktenzeichen: P 14 03 467.4 (V 20891)

Anmeldetag: 29. Juni 1961

Offenlegungstag: 9. Oktober 1969

Ausstellungspriorität: —

50

Unionspriorität

52

Datum: —

53

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Steuerungs- und Überwachungs-Einrichtung für ein- und mehrstufige Kolben-, Rotations- und Turboverdichter

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: VEB Vogtlandgruben Lengenfeld, Lengenfeld

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Seidel, Gerhard, Tannenbergstal

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 20. 5. 1968

DT 1403467

AbschriftPatentschriftSteuerungs- und Überwachungseinrichtung für ein- und mehrstufige Kolben-, Rotations- und Turboverdichter

Die Erfindung betrifft eine Anordnung von Steuer- und Regelungseinrichtungen zur vollautomatischen Überwachung von Kolben-, Rotations- und Turboverdichtern. Es sind bereits Verdichter bekannt, bei denen die Aussetzerregulierung durch Druckschalter erfolgt, d. h. daß je nach Druckluftbedarf der Verdichter zu- bzw. abgeschaltet wird. Eine solche Vorrichtung hat den Vorteil, daß bei Leerlaufkraftbedarf das Schmieröl und das Kühlwasser während der Stillstandszeit gespart werden und eine Verschlechterung des Leistungsfaktors des Motors verhindert wird. Es hat jedoch den Nachteil, daß, um die Anzahl der Schaltungen nicht zu groß werden zu lassen, die Differenz zwischen dem maximalen und minimalen Druck groß gewählt werden muß bzw. daß bei geringer Schaltdifferenz ein außerordentlich großer Windkessel erforderlich wird. Ferner ergibt sich in Zeiten hohen Druckverbrauchs der Nachteil, daß die Stillstandszeiten so kurz ausfallen, daß sie lediglich noch eine störende Unterbrechung der mechanischen Funktion und eine unnötige Inanspruchnahme der elektrischen Schalteinrichtungen darstellen, mithin eine wirkliche Ersparnis an Betriebsmitteln nicht eintritt.

Ferner ist das Prinzip der Leerlaufregulierung bekannt, bei dem die Förderung des Verdichters durch Abschließen des Saugstutzens bei gleichzeitiger Entlastung des Druckstutzens mit Hilfe der Regulierventilspindel herbeigeführt wird. Bei Kolbenverdichtern werden mittels Greifersteuerung die Ansaugventilplatten abgehoben.

Der Einbau von Manometern dient zur Überwachung des Druckes im Druckluftnetz.

In der Regel erfolgt die Kontrolle des Kühlwasserumlaufs, der Kühlwassertemperatur sowie der Temperatur der Hoch- und Niederdruckstufe, der Temperatur der Kreuzkopfführung, der Hauptlager, des Ölumlaufts und der Ölmenge durch ständig anwesende Kom-

pressorenwärter. Die Erfahrung hat gelehrt, daß trotz laufender Überwachung die mechanische Betriebssicherheit häufig nicht gewährleistet ist, da insbesondere die ständige Temperaturüberwachung an mehreren Stellen durch eine Person unmöglich ist und somit entsprechende Schäden nicht rechtzeitig zu erkennen sind.

Bei steigenden Temperaturen in der Hoch- bzw. Niederdruckstufe kann bei Rotations- bzw. Kolbenverdichtern nicht sofort bzw. erst nach eingehender Untersuchung festgestellt werden, ob dies auf defekte Ventilplatten, auf Unterbrechung bzw. Reduzierung des Kühlwasserumlaufs oder erhöhte Kühlwassertemperatur zurückzuführen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mittels Kombination von Kontaktmanometern 34, Thermostaten oder Kontaktthermometern 35, Wasser- oder Öldurchflußschaltern oder Durchflußelektroden bzw. fotoelektrischen Lichtschranken 12 bzw. 28 die automatische Verdichtersteuerung und -überwachung sowohl in der Station selbst als auch an sonstig geeigneten ständig besetzten Betriebspunkten, z. B. Dispatcherraum, Betriebsschutz, Telefonzentrale, Werkstatt usw. selbsttätig ohne jegliche manuelle Bedienung zu gewährleisten. Damit soll nicht nur die Einsparung von Arbeitskräften bewirkt, sondern insbesondere gleichzeitig die mechanische Betriebssicherheit von Kompressorstationen erhöht werden. Ferner gestattet die Verwendung von Fallklappenrelais, die mit den jeweiligen Überwachungsorganen im Steuerstromkreis gekoppelt sind, die Abgrenzung der evtl. auftretenden Störung insofern, als durch optische Anzeige am Fallklappenrelais sichtbar wird, ob der Kühlwasserzufluß unterbrochen wird, die Ölschmierung aussetzt, unzulässige Temperaturerhöhungen an den Lagern sowie an der Hoch- oder Niederdruckstufe eingetreten sind, usw.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß alle Überwachungsorgane (Kontaktthermometer, Kontaktmanometer, Ölschwimmerschalter, gegebenenfalls Durchflußschalter und Wasserdurchflußelektroden mit den jeweils dazugehörigen Fallklappenrelais) in Reihenschaltung im Steuerstromkreis des Verdichters anzuordnen sind.

Ferner ist durch den Einbau eines Betriebsartenwahlschalters die Möglichkeit zu geben, in der Stellung "Entriegelt" jeden

Verdichter je nach Bedarf einzeln vollautomatisch zu fahren, in der Stellung "Verriegelt" zwei oder mehrere Verdichter vollautomatisch im Block zu fahren (hierbei ist zu bemerken, daß je nach Preßluftbedarf, gesteuert über Kontaktmanometer und Zeitrelais, ein, zwei oder mehrere Verdichter selbsttätig zu- bzw. abgeschaltet werden können), und in der Stellung "Aus" alle Verdichter vom elektrischen Leitungsnetz zu trennen, also abzuschalten, Am Zwischenkühler ist in der vorgesehenen Thermometertasche ein Thermostat bzw. elektrisches Kontaktthermometer - möglichst mit fest eingeschmolzenen Kontakten - einzubauen, welches auf eine bestimmte Temperatur eingestellt wird und bei Erreichen dieser Maximaltemperatur über das dazugehörige Fallklappenrelais den Verdichter abschaltet.

Die Temperaturüberwachung der Hoch- und Niederdruckstufe wird durch Einbau von Thermostaten oder Kontaktthermometern - möglichst mit fest eingeschmolzenen Kontakten - an den vorgesehenen Thermometertaschen, die sich sowohl an der Hoch- als auch an der Niederdruckstufe befinden, gewährleistet. Bei Erreichen der eingestellten Maximaltemperatur wird der Verdichter über das dazugehörige Fallklappenrelais abgeschaltet.

Die Temperaturüberwachung der Hauptlager wird durch Einbau von Thermostaten oder Kontaktthermometern - möglichst mit fest eingeschmolzenen Kontakten - in vorzusehende Thermometertaschen an einer Lagerschale gewährleistet. Bei Erreichen der eingestellten Maximaltemperatur wird der Verdichter über das dazugehörige Fallklappenrelais abgeschaltet.

Bei Verdichtern mit Kreuzkopfbahn ist zur Temperaturüberwachung ein Thermostat oder Kontaktthermometer - möglichst mit fest eingeschmolzenen Kontakten - an der Rippe der Kreuzkopfführung einzubauen. Bei Erreichen der eingestellten Maximaltemperatur wird der Verdichter über das dazugehörige Fallklappenrelais abgeschaltet.

Zur Überwachung der Ventil bei Kolbenverdichtern wird auf der Niederdruckseite des Verdichters an Stelle des in der Regel dort vorhandenen Normalmanometer in Kontaktthermometer mit Unter- und Oberwertkontakt eingebaut, welches bei auftretendem Über-

bzw. Unterdruck den Verdichter abschaltet. Beim Defektwerden einer Ventilplatte im Niederdruck- bzw. Hochdruckteil tritt in der Niederdruckstufe - und damit an dem dort angeschlossenen Kontaktthermometer - entsprechend ein Unter- bzw. Überdruck auf. Bei Ein- oder Zweimaschinenbetrieb - meist in kleinen Anlagen - genügt unter Umständen zum Anzeigen defekter Ventilplatten eine optische und akustische Warnung, welche ebenfalls vom Kontaktmanometer ausgelöst wird. Dies ist insofern vorteilhaft, da der oder die Verdichter noch so lange in Betrieb bleiben können, bis der Produktionsablauf entsprechend umorganisiert werden kann. Evtl. kann auch jede Ventilplatte durch Anbringen eines Thermostaten oder Kontaktthermometers am Ventilplattenteller separat überwacht werden.

Der Kühlwasserumlauf ist bei Kolben- und Rotationsverdichtern dadurch zu überwachen, daß am Kühlwasseraustritt in das Leitungsrohr eine Wasserdurchflußelektrode oder ein schwimmergesteuerter Wasserdurchflußschalter oder ein Wasserdurchflußmengenmesser einzubauen ist, welche durch das im Anlaßgerät vorgesehene Zeitglied erst nach erfolgtem Verdichteranlauf in Betriebsbereitschaft gesetzt werden. Bei auftretenden Störungen im Kühlwasserumlauf, d. h. bei Unterbrechung des Kühlwasserdurchflusses, wird der Verdichter über das zugehörige Fallklappenrelais abgeschaltet. Die Kühlwasserzuleitung wird mit Hilfe eines Hubmagnetventils beim Anfahren des Verdichters geöffnet und bei Außerbetriebnahme desselben geschlossen.

Bei Triebwerkschmierung wird der Ölumlauf mit einem Öldurchflußschalter oder einem Kontaktmanometer, welches an Stelle des in der Regel vorhandenen Manometers zu verwenden ist, überwacht. Ist die Schmierstoffzuführung unterbrochen oder der Mindestdruck unterschritten, so erfolgt selbsttätige Abschaltung des Verdichters über das entsprechende Fallklappenrelais.

Bei Verdichtern mit Tropfölen kann zur Überwachung der ordnungsgemäßen Funktion desselben eine fotoelektrische Lichtschrankensteuerung, gekoppelt mit einem Zeitglied, welches den Steuerstromkreis auftrennt, wenn der Tropföler über die zulässige Zeitdifferenz hinaus nicht arbeitet, vorgesehen werden. Um das Nachfüllen der Schmiermittel in größeren Zeitabständen zu ermög-

lichen, ist den vorhandenen Schmierstoffbehältern ein Zusatzbehälter mit je nach Verdichterart größtmöglichstem Fassungsvermögen zuzuordnen. (Dies gilt für die Zylinder- als auch für die Triebwerkschmierung). Die Überwachung des Schmierstoffvorrats erfolgt dadurch, daß am Behälter ein schwimmergesteuerter Schalter anzubringen ist, der bei Schmierstoffmangel den Verdichter über das dazugehörige Fallklappenrelais abschaltet.

Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben.

Fig. 1: stellt den Wirkschaltplan einer automatisch gesteuerten und fernüberwachten Verdichteranlage, bestehend aus 2 Kolbenverdichtern,

Fig. 2: den Stromlaufplan für die gleiche Anlage dar.

Es bedeuten in Fig. 1 (Wirkschaltplan):

Pos.:

- 1 u. 16: Hilfsschütz (schaltet Kompressoren bei Störung ab, Impuls hierzu geben die Überwachungsorgane)
- 2 u. 22: Netzschütze (mit thermischer und Kurzschlußschnell-auslösung)
- 3 u. 23: Stern-Dreieckschütze
- 4 u. 24: Zeitrelais für Stern-dreieckschütze (3 bzw. 23)
- 5 u. 25: Kompressor-Antriebsmotore
- 6 u. 17: Zeitrelais mit Abfallverzögerung
- 7 u. 19: Schaltschütze mit therm. Auslösung für Hubmagnet-Entlastungsventil
- 8 u. 21: Hilfsschütze (dienen zum Abschalten des akustischen Signals/Hupe)
- 9 : Schwimmergesteuerter Schalter am Schmierstoffzusatzbehälter
- 10 : Paketschalter (Umschalter mit den Schaltstellungen "Verriegelt", "Aus", "Entriegelt")
- 11 u. 26: Hubmagnet für Entlastungsventil
- 12 u. 28: Wasserdurchflußschalter
- 13 u. 27: Elektromagnetventile für Kühlwasser

Pos.:

- 14 u. 20: Hilfsschütze für Signalgabe
- Pos. 15 : Zeitrelais mit Anzugsverzögerung (schaltet den Kompressor II ab, wenn der Druck im Druckkessel länger als 10 min über 6,8 at ansteigt)
- 29 : Signalhupe (für Störung)
- 30 : Signallampen (für Laufkontrolle und Störung)
- 18 : Hilfsschutz (dient zum Einschalten des Kompressors II über Kontaktmanometer)
- 31 u. 32: Kontaktmanometer
- 33 : Fallklappenrelais (Sichtmelder)
- 34 : Kontaktmanometer
- 35 : Thermostate oder Kontaktthermometer (dient zur Überwachung der Lager, Hoch- und Niederdruckstufe usw.)
- 36 : Zeitrelais mit Anzugsverzögerung (Bereitschaftsrelais für Zusatzkompressor)

Der Verdichter I arbeitet als Grundlastkompressor, während der Verdichter II als Zusatzkompressor zu betrachten ist. Zwischen Grundlast- und Zusatzkompressor ist ein Paketschalter vorzusehen, der es ermöglicht, in Stellung "Verriegelt" beide Verdichter vollautomatisch im Block, in Stellung "Entriegelt" nach Bedarf jeden Verdichter einzeln zu fahren, und in Stellung "Aus" beide Verdichter vom Netz zu trennen, also abzuschalten.

Es sei erwähnt, daß der Größe des Verdichters entsprechend das zweckmäßigste Anlaßgerät für die selbsttätige Zu- bzw. Abschaltung zu wählen ist, z. B. selbsttätiger Motorschutz-Stern-dreieckschalter- oder für größere Einheiten einen Schützenselbstanlasser oder einen Walzenselbstanlasser mit Hilfsmotorantrieb.

Den Überlastungsschutz des Antriebsmotors übernimmt das Anlaßgerät, indem es mit einer entsprechenden thermischen Sicherheitsauslösung zu versehen ist.

Der Kurzschlußschutz kann entweder vom Anlaßgerät, von einem magnetischen Schnellauslöser oder von den ihm vorgeschalteten Sicherungen übernommen werden.

Der Kompressor I arbeitet als Grundlastkompressor ständig. Der Kompressor II wird als Zusatzkompressor jenach Druckluftbedarf

automatisch zu- bzw. abg schaltet. Tritt an einem laufenden Verdichter eine Störung auf, z. B. Ausbleiben des Kühlwassers, Unterbrechung der Schmierstoffzuführung oder Übertemperatur in der Hochdruckstufe usw., so erfolgt selbsttätige Abschaltung, die an den Überwachungsstellen (Werkstatt, Betriebsschutz usw.) zwecks Störungsbeseitigung optisch und akustisch gemeldet wird. An dem jeweiligen Fallklappenrelais 33 ist sofort ersichtlich, an welcher Stelle die Störung eingetreten ist, wodurch erhebliche Verkürzungen der Reparaturzeiten eintreten werden.

Die In- und Außerbetriebnahme der Anlage ist so vereinfacht, daß sie von jedermann vorgenommen werden kann.

Die Betätigung des "Ein"-Druckknopftasters bewirkt das Einschalten des Netzschützes 2, schließt den Selbsthaltekontakt desselben und öffnet den Ruhekontakt für die Signalanlage. Das Hilfsschutz 14 für die Signalanlage wird dadurch betriebsbereit. Ferner öffnet sich das Entlastungsventil 11 und das Kühlwasserventil 13. Das Öffnen des Kühlwasserventils hat das Schließen des Wasserdurchlauf-Überwachungsschalters 12 zur Folge. Außerdem wird das Zeitrelais 4 betätigt und schaltet nach erfolgtem Anlauf das Y Δ -Schütz 3 und den Motor von Stern auf Dreieck. Dadurch wird das Entlastungsventil geschlossen und der automatische Anlauf beendet. Der Verdichter arbeitet normal auf den Druckkessel und das Druckluftnetz. Je nach Größe des Druckluftnetzes ist innerhalb eines bestimmten Zeitraumes der erforderliche Arbeitsdruck - im vorliegenden Falle von 6,5 atü - erreicht. Das Bereitschaftsrelais 36, bestehend aus einem Zeitrelais mit Anzugsverzögerung, schaltet zu und damit den Kompressor II betriebsbereit. Bei Absinken des Preßluftdruckes - bedingt durch zusätzliche Luftentnahme - im Druckkessel unter 6 atü schaltet das Kontaktmanometer 32 den Kompressor II ein.

Der Kompressor I arbeitet nun mit dem Kompressor II parallel auf das Druckluftnetz. Kompressor I regelt zwischen 6,5 bis 7,0 atü, der Kompressor II regelt zwischen 6,4 bis 6,9 atü. Läßt der Druckluftverbrauch nach, so steigt der Druck im Kessel bzw. im Druckluftnetz. Bei Erreichen des eingestellten Druckes von 6,9 atü läuft der Zusatzkompressor II leer mit, wodurch der Druck sinkt.

Steigt der Druck länger als die vorgesehene Zeitspanne - z. B. 10 Minuten über 6,9 atü - so schaltet der Kompressor II über das Kontaktmanometer 31, gekuppelt mit Zeitrelais 15 ab.

Das Kühlwasserventil 27 schließt sich und das Entlastungsventil 26 hebt so lange an, bis die am Zeitrelais 17 eingestellte Zeit abgelaufen ist. Dadurch wird ein leer Auslaufen des Kompressors II ermöglicht. Der Kompressor I arbeitet nun so lange allein, bis entweder durch erhöhte Entnahme oder Abschaltung infolge Störung der Kompressor II selbsttätig zugeschaltet wird.

Zur Außerbetriebnahme der Anlage ist der Paketschalter 10 auf "Aus" zuschalten.

Bei kontingentiertem Stromverbrauch kann der Zusatzkompressor während der Spitzenbelastungszeiten über eine Schaltuhr blockiert werden. Die Überwachung der Schmierstoffzuführung erfolgt mittels schwimmergesteuertem Schalter 9 am Schmierstoffzusatzbehälter. Die Kühlwasserzuflußkontrolle erfolgt im Ausführungsbeispiel mittels Wasserdurchflußschalter 12 bzw. 28. Die Kühlwassertemperatur, die Temperatur der Hauptlager und der Kreuzkopfbahn, die Temperatur der Niederdruck- und Hochdruckstufe wird mit Hilfe von Thermoastaten 35 überwacht. In gleicher Weise eignen sich dazu Kontaktthermometer. Man sollte jedoch nur solche mit fest eingeschmolzenen Kontakten verwenden, da diese größere Stoß- und Erschütterungssicherheit bieten.

Zur Überwachung der Ventile sind Kontaktthermometer 34 an der Niederdruckstufe vorzusehen, welche bei Erreichen einer bestimmten unteren bzw. oberen Druckgrenze - im Ausführungsbeispiel 1,1 at untere, 2,2 at obere Druckgrenze abschalten.

Unabhängig von den Verdichtern läuft die Kühlwasserpumpe mittels Schwimmeranlage und pumpt das Kühlwasser in den Kreislauf, in welchem es den Verdichtern durch natürliches Gefälle frei zufließt. Die Pumpe schaltet sich selbsttätig. Eine zweite Kühlwasserpumpe wird zweckmäßigerweise zur Reserve aufgestellt und so mit der ersten Pumpe verriegelt, daß bei Störungen die Reservepumpe sich selbsttätig zuschaltet.

Alle Überwachungsorgane liegen in Reihenschaltung im Steuerstromkreis und schalten bei auftretenden Störungen unter gleich-

909841/0270

zeitiger Anzeige mittels Fallklappenrelais den jeweiligen Verdichter ab und im Bedarfsfall den Zusatzkompressor zu.

Patentansprüche:

1. Steuerungs- und Überwachungseinrichtung für ein- und mehrstufige Kolben-, Rotations- und Turboverdichter gekennzeichnet durch die von der Verdichterart abhängigen Kombination von Kontaktmanometern, Thermostaten oder Kontaktthermometern, Flüssigkeitsdurchflussschaltern, fotoelektrischen Lichtschranken oder Durchflußelektroden und Hubmagnetventilen, die im jeweiligen Steuerstromkreis entsprechend angeordnet ist.
2. Steuerungs- und Überwachungseinrichtung für ein- und mehrstufige Kolben-, Rotations- und Turboverdichter nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß jedem Einzelelement der Kombination ein Fallklappenrelais mit Sichtmelder am Überwachungsort zugeordnet ist.
3. Steuerungs- und Überwachungseinrichtung für ein- und mehrstufige Kolben-, Rotations- und Turboverdichter nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß sich Fallklappen-, Steuer-, Hilfs- und Zeitrelais sowie Spannungs-, Strommesser und die Kontaktmanometer für die druckabhängige Zu- und Abschaltung der Verdichter in einem Steuer- und Überwachungsschrank befinden.
4. Steuerungs- und Überwachungseinrichtung für ein- und mehrstufige Kolben-, Rotations- und Turboverdichter nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß eine optische Laufkontrolle der Verdichter, eine optische und akustische Störungssignalisierung, eine Fernanzeige für den Betriebsdruck, Stromstärke und Spannung sowie eine optische und akustische Unterdruckwarnung vorgesehen wird.

F.d.R.d.A.: *W. Khardt*

909841/0270

Unterlagen (1)

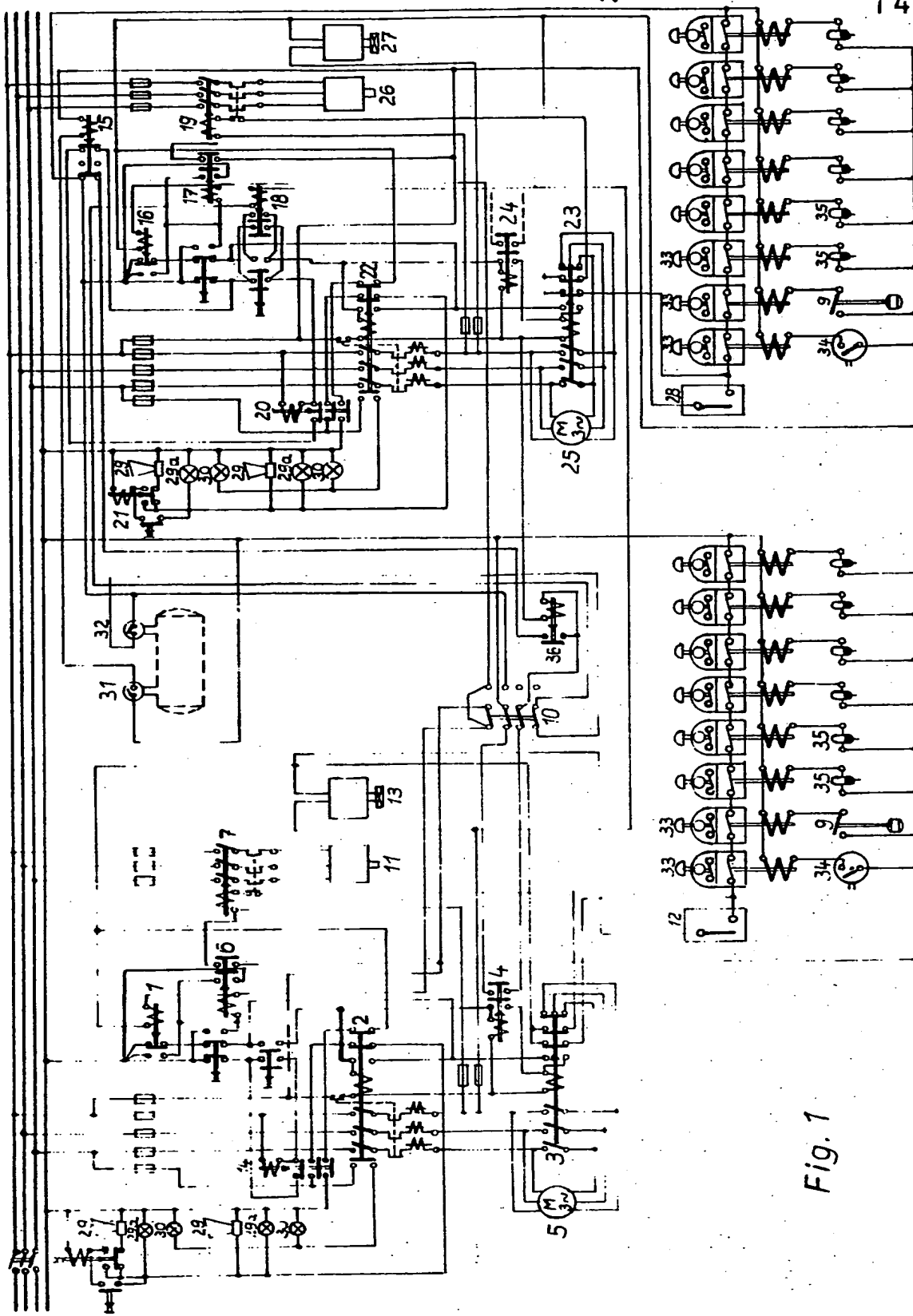


Fig. 1

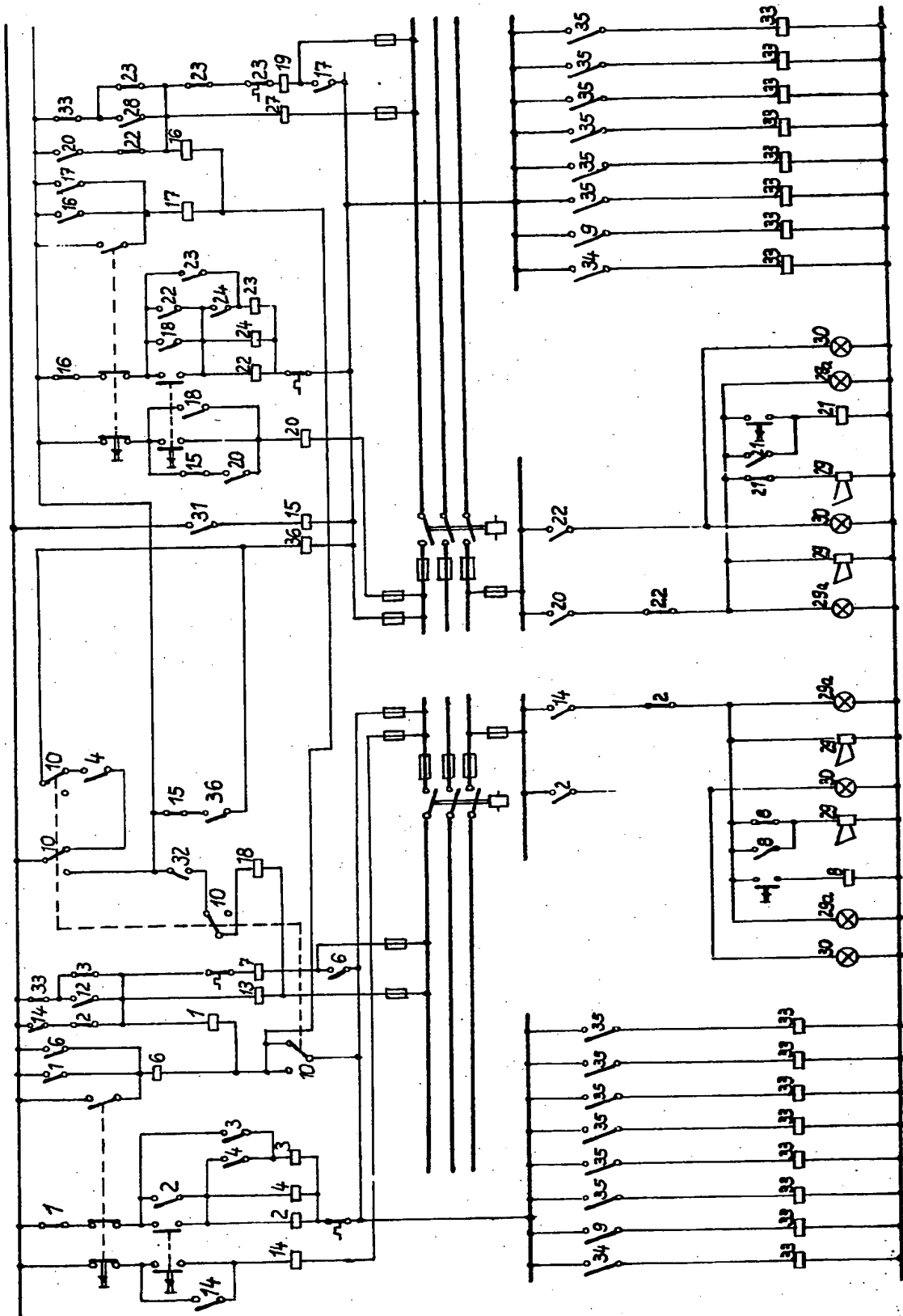


Fig. 2